

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Hijauan**

Faktor yang utama untuk mendapatkan produksi yang optimal dari ternak ruminansia adalah faktor pakan hijauan di samping faktor lainnya. Pakan hijauan terdiri atas rumput, leguminosa, daun-daunan, dan sisa hasil pertanian. Hijauan pakan ternak yang tumbuh alami saat ini semakin berkurang akibat dari pengalihan lahan tanam menjadi lahan industri dan perumahan. Disisi lain bahwa ketersediaan hijauan secara kontinyu sangat penting dan tidak dapat dihindari. Salah satu alasan akan pentingnya produksi hijauan untuk pakan ternak adalah untuk meminimalkan nilai ekonomis pada pakan. Menurut Muchlas (2013) keuntungan ekonomi dalam industri peternakan juga dipengaruhi oleh biaya yang dikeluarkan untuk menyediakan bahan pakan ternak, biaya pakan dalam bidang peternakan menempati sedikitnya 70% dari biaya produksi, sehingga keberlanjutan dan ketersediaan pakan akan berdampak besar pada keberhasilan usaha peternakan. Ternak ruminansia diberikan pakan hijauan yang berupa rumput unggul, rumput lapang dan sebagian memanfaatkan limbah pertanian. Pada rumput unggul yang kualitasnya medium mengandung protein tercerna kurang lebih 0-15%, pada rumput lapangan dan gulma dengan kualitas rendah sampai dengan medium kandungan protein tercerna kurang lebih 4-10%, dan pada limbah pertanian dengan kualitas yang rendah kandungan protein tercerna kurang lebih 10- 4% (Sujono, 2010). Hijauan memiliki peranan yang sangat penting, karena hijauan mengandung zat-zat makanan yang dibutuhkan oleh ternak ruminansia, sehingga untuk mencapai produktivitas yang optimal harus ditunjang dengan peningkatan penyediaan hijauan pakan yang cukup baik kuantitas, kualitas maupun kontinuitasnya (Dapa, 2016).

Hijauan pakan ternak dengan kualitas dan kuantitas yang memadai belum menjadi perhatian para peternak maupun pemerintah, hal ini disebabkan karena penyediaan hijauan pakan ternak masih mengandalkan hijauan yang tumbuh alami. Akibatnya para peternak selalu mengalami kesulitan pemenuhan hijauan terutama pada saat musim kemarau (Purwawangsa, 2014). Penanaman hijauan pakan ternak diharapkan dapat mendukung program kemandirian usaha bagi para peternak ruminansia. Dengan ketersediaan pakan yang lebih murah dan berkualitas, selain akan menekan biaya pemeliharaan ternak ruminansia juga akan menumbuhkan gairah petani untuk beternak secara serius. Hijauan pakan ternak yang memiliki potensi untuk dikembangkan adalah rumput odot (*Pennisetum Purpureum* cv. Mot). Pengadaan hijauan pakan ternak di Indonesia yang merupakan negara beriklim tropis rumput gajah mini atau rumput odot (*Pennisetum purpureum* cv. Mott) sangat cocok, hijauan ini selain produktifitasnya serta dapat tumbuh subur di iklim tropis.

## **2.2 Rumput Odot (*Pennisetum purpureum* cv. Mot)**



Gambar 2. Rumpun Rumput Odot (Anonymous, 2017)

Sistematika dari tanaman rumput odot (*Pennisetum purerium* cv. Mott) sebagai berikut:

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Sub Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Divisi	: <i>Magnoliophyta</i>
Kelas	: <i>Liliopsida</i>
Sub Kelas	: <i>Commelinidae</i>
Ordo	: <i>Poales</i>
Famili	: <i>Poaceae</i>
Genus	: <i>Pennisetum</i>
Spesies	: <i>Pennisetum purpureum</i> cv. Mott

Salah satu alternatif hijauan pakan ternak yang bisa dikembangkan adalah rumput gajah jenis cv. Mott (*Pennisetum purerium* cv. Mott), atau lebih dikenal dengan “rumput odot”. Jenis rumput ini saat ini sudah banyak dikembangkan karena mempunyai potensi yang sangat besar sebagai pakan sapi dan ruminansia kecil. Rumput gajah jenis ini berbeda dari rumput gajah yang biasa yang sudah dikembangkan masyarakat yang berukuran besar. Rumput odot (*Pennisetum purpureum* cv. Mott) adalah hijauan pakan ternak tropik yang mudah dikembangkan, produksinya tinggi dan dapat dimanfaatkan sebagai makanan ternak ruminansia (Adijaya dkk, 2007 dalam Dapa, 2016). Rumput gajah biasa tingginya sekitar 4,5 meter, sedangkan rumput odot hanya bisa mencapai satu meter, dengan rumput yang sangat rapat mirip pandan, untuk tekstur dari daun rumput odot lebih lunak dan tidak terdapat bulu pada daunnya. Dengan kondisi ini, tentunya rumput odot jauh lebih efisien dalam penggunaan lahan. Untuk lahan 1 meter persegi rumput gajah biasa hanya menghasilkan sekitar 29,5 kg/ha/tahun, maka rumput odot bisa mencapai sekitar 36 kg/tahun. Seluruh bagian

rumpot odot bisa dimakan oleh sapi, sedangkan rumput gajah biasa hanya sekitar 60-70 % saja.

Rumpot odot (*Pennisetum purpureum* cv. Mott) ini secara umum merupakan tanaman tahunan yang berdiri tegak, berakar dalam, dan tinggi dengan rimpang yang pendek. Tinggi batang dapat mencapai 2-3 m, dengan diameter batang dapat mencapai lebih dari 3 cm dan terdiri sampai 20 ruas/buku. Tumbuh berbentuk rumpun dengan lebar rumpun hingga 1 meter. Pelepah daun gundul hingga berbulu pendek, helai daun bergaris dengan dasar yang lebar, dan ujungnya runcing (Anonim, 2005 dalam Dapa, 2016). Analisis proksimat rumput *Pennisetum purpureum* cv. Mott dari hasil panen yang diadakan secara teratur berkisar antara 89,66% protein kasar, BETN 41,34%, serat kasar 30,86%, lemak 2,24%, abu 15,96% dan TDN mencapai 51% (Whiteman, 2001). Tingkat kedewasaan tanaman merupakan faktor terpenting yang mempengaruhi produksi dan nilai nutrisi hijauan (Mc Donald, Edwards and Greenhalgh, 2002). Berdasarkan hasil uji analisis lab, kandungan nutrisi, rumput odot juga memiliki persentase protein yang tinggi, yaitu dalam kisaran 17-19% dan *Total Digestable Nutrient* mencapai 64,31% dari bahan kering ditambah lagi persentase lignin 2,5% dari bahan kering (Purwawangsa, 2014). Ini menunjukkan potensi rumput odot sebagai hijauan pakan ternak mampu mencukupi kebutuhan nutrisi ternak. Sehingga rumput odot sangat baik sebagai pakan ternak untuk pemeliharaan jangka panjang (lebih dari 6 bulan) baik dengan hanya menggunakan pakan hijauan saja ataupun untuk penggemukan yang dipadukan dengan pakan konsentrat.

### 2.3 Hutan Pinus

Keterbatasan lahan untuk penanaman hijauan pakan ternak merupakan masalah umum dalam pengembangan ternak ruminansia (Sudiana, 2014). Solusi untuk mengatasi keterbatasan lahan tersebut adalah dengan melakukan kerjasama kelompok tani peternak dengan Perhutani melalui program Pengelolaan Hutan Bersama Masyarakat (PHBM). Tujuan utama PHBM adalah untuk melestarikan hutan yang sekaligus dapat membantu mensejahterakan masyarakat sekitar hutan. Kegiatan PHBM melalui penanaman tanaman pakan ternak di bawah naungan hutan milik perhutani sangat menjanjikan untuk dikembangkan. melalui penanaman rumput di bawah tegakan, permasalahan keterbatasan lahan untuk penanaman hijauan akan terpenuhi dan sekaligus kelestarian hutan akan terjaga dengan baik, karena peternak melalui perjanjian mempunyai kewajiban menjaga dan memelihara tanaman utama kehutanan (Sudiana, 2014).

Pinus (*Pinus merkusii* Jungh. et de Vriese) telah lama ditanam di berbagai tempat di Indonesia sebagai tanaman reboisasi (Indrajaya dan Handayani, 2008). Pinus merupakan jenis pohon pionir berdaun jarum yang termasuk dalam famili *Pinaceae*. Secara alami, pohon Pinus tumbuh di Aceh, Sumatera Utara, dan daerah Kerinci, pinus dapat tumbuh pada daerah dengan ketinggian 200-2.000 m dpl, dengan curah hujan antara 1.200 sampai lebih dari 3.000 mm per tahun (Hendromono, Daryono dan Durahim, 2005). Sementara itu, pada tanaman Pinus umur 20-25 tahun, penjarangan dengan S% 23 hingga 27 dari jarak tanam semula 3 m x 1 m atau 3 m x 2 m dapat memaksimalkan produksi getah (Rochidayat dan Sukawi, 1979 dalam Hendromono, 2006). Tanaman Pinus di Pulau Jawa

didominasi oleh jenis *Pinus merkusii* Jung et de Vriese yang dapat diuraikan sebagai berikut (Priyono, 2002).

Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Sub divisi	: <i>Gymnospermae</i>
Class	: <i>Coniferae</i>
Ordo	: <i>Pinales</i>
Familia	: <i>Pinaceae</i>
Genus	: <i>Pinus</i>
Species	: <i>Pinus merkusii</i> Jungh et de Vriese



Gambar 3. Tegakan Hutan Pinus UB Forest

Pohon Pinus (*Pinus merkusii* Jungh. et de Vriese) telah lama ditanam di berbagai tempat di Indonesia sebagai tanaman reboisasi. Sebagai tanaman pionir yang dapat tumbuh di berbagai kondisi dan produk utamanya sebagai penghasil getah, Pinus banyak ditanam oleh Perum Perhutani di Pulau Jawa. Banyak yang mengatakan Pinus adalah salah satu tanaman yang menyebabkan kekeringan di musim kemarau, hal ini karena

Pinus sangat banyak menyerap air. Sementara pendapat kedua mengatakan Pinus dapat menyimpan air di musim penghujan dan mengalirkannya di musim kemarau. Oleh karena itu Pujiharta (2005) menyarankan agar Pinus ditanam pada daerah dengan curah hujan di atas 3.000 mm/tahun sehingga tidak perlu dikhawatirkan terjadi kekeringan atau kehilangan ketersediaan air tanah pada musim kemarau akibat konsumsi air yang tinggi oleh Pinus.

Jarak tanam pohon Pinus tersebut adalah 3 m x 4 m. Dengan demikian terdapat ruang kosong yang sangat lebar diantara pohon Pinus tersebut yang sangat potensial untuk ditanami dengan hijauan pakan temak seperti rumput gajah odot. Jarak tanam rumput gajah hanya 40 cm x 40 cm. Menurut Purwawangsa, (2014) apabila jumlah pohon pinus per hektar sebanyak 750 batang, maka ruang kosong di bawah tegakan Pinus tersebut dapat ditanami rumput odot sebanyak 13.500 rumput/ha., setiap 4-5 ha lahan bisa untuk mencukupi sekitar 100 ekor sapi, jika 1.000 ha saja lahan non produktif ditanami dengan rumput odot, maka jumlah sapi yang dapat dicukupi pakannya sekitar 20.000 ekor sapi potong.

## **2.4 Sistem Silvopastura**

Keterbatasan lahan merupakan masalah umum dalam pengembangan ternak ruminansia untuk penanaman hijauan pakan. Dilain pihak kehutanan terus mengalami degradasi sebagai akibat proses penjarahan kayu dan lahan sehingga hutan tidak dapat menjalankan fungsinya dan meninggalkan banyak lahan kritis. Pengelolaan hutan tanpa melibatkan masyarakat sekitar hutan hanya akan semakin meningkatkan tekanan terhadap hutan. Kegiatan PHBM (Pengelolaan Hutan Bersama Masyarakat) melalui penanaman tanaman pakan ternak di

bawah naungan hutan milik perhutani sangat menjanjikan untuk dikembangkan, karena petani peternak yang memelihara rumput pakan ternak di bawah tegakan hutan akan turut menjaga kelestarian hutan. Kegiatan perpaduan antara kehutanan dan peternakan membentuk suatu sistem yang disebut silvopastura, yaitu menurut Ainurrasjid (2001) menyatakan bahwa silvopastura merupakan bentuk agroforestri yang merupakan campuran kegiatan kehutanan dengan peternakan, yang dilakukan dibawah tegakan hutan (*Agathis sp*, *Pinus sp* dan lain-lain). Kegiatan perpaduan tersebut berupa penanaman hijauan pakan ternak di bawah tegakan hutan tanpa merusak tegakan tersebut. Menurut Indriyanto (2008) silvopastura adalah bentuk agroforestri yang menggabungkan kegiatan kehutanan dengan kegiatan peternakan dalam satu sistem pengelolaan lahan. Bentuk kegiatan dalam silvopastura yaitu dalam suatu kawasan hutan ditanami rumput atau jenis hijauan pakan ternak tanpa mengganggu dan merusak tegakan hutan. Bentuk sistem tersebut dapat diterapkan pada kawasan masyarakat yang kekurangan lahan untuk penanaman hijauan (Departemen Kehutanan, 2010). Ditambahkan menurut Hairiah, Mustofa dan Sambas (2003) silvopastura merupakan salah satu sistem agrofoestri yang menginterasikan antara tegakan pohon, tanaman pakan dan ternak dalam suatu sistem kegiatan yang terstruktur dan saling berinteraksi. Tujuan silvopastura yaitu suatu usaha bagaimana dapat mengoptimalkan ketiga komponen tersebut.

Dengan demikian, melalui penanaman rumput di bawah tegakan, permasalahan keterbatasan lahan untuk penanaman hijauan akan terpenuhi dan sekaligus kelestarian hutan akan terjaga dengan baik, karena peternak melalui perjanjian mempunyai kewajiban menjaga dan memelihara tanaman



utama kehutanan. Serangkaian dampak positif dari pengembangan rumput atau hijauan pakan ternak ini tentunya akan tampak, diantaranya berupa peningkatan produktivitas lahan tidur, penyediaan lapangan kerja dan peningkatan pendapatan bagi para peternak. Kegiatan agroforestry, silvofishery dan bahkan rencana pemanfaatan kawasan hutan produksi yang sudah tidak produktif melalui silvopastura menjadi alternatif utama dalam meningkatkan kontribusi sektor kehutanan dalam penyediaan pangan. Sementara itu, agroforestri juga sebagai model pertanian berkelanjutan. Sistem agroforestri terbentuk atas tiga komponen pokok yaitu perhutanan, pertanian, peternakan. Kombinasi komponen-komponen tersebut menghasilkan bentuk agrisilvikultur (perhutanan + pertanian), silvopastura (perhutanan + peternakan), dan agrosilvopastura (perhutanan+ pertanian + peternakan) (Budiasa dan Wayan , 2011)

## **2.5 Pemupukan**

Kesuburan tanah adalah salah satu faktor yang dapat menunjang hasil optimum dari hijauan pakan. Lahan yang subur dan produktif biasanya digunakan untuk tanaman yang memiliki nilai ekonomis tinggi, hal ini menjadi kendala dalam penyediaan pakan ternak. Unsur hara memegang peranan penting dalam metabolisme tanaman dan penentu kualitas nutrisi tanaman (Schnug, 1990). Ketersediaan unsur hara didalam tanah dapat dilakukan dengan pemberian pupuk. Besarnya jumlah pupuk yang diberikan tergantung respon dari tanaman pakan tersebut. Semakin lengkap unsur hara yang diberikan dengan jumlah yang tepat, semakin baik dan maksimal hasil yang diperoleh (Polakitan dan Kairupan, 2010). Adijaya, 2007 dalam Dapa (2016) menyatakan bahwa dalam

hasil penelitiannya melaporkan bahwa pemberian 1,7 l/ha pupuk cair untuk rumput gajah kate pada lahan kering masam mampu memberikan pertumbuhan dan produksi tertinggi dibandingkan dengan tanpa pemupukan. Hal ini menunjukkan penambahan pupuk pada lahan yang kurang produktif sangat diperlukan. Unsur hara Nitrogen (N), Fosfor (P), dan Kalium (K), merupakan unsur hara makro yang sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman (Gillen and Ewing, 1992).

Pemupukan NPK merupakan salah satu alternatif yang paling memungkinkan untuk mengatasi tingkat kesuburan tanah yang rendah (Turangan dkk, 2014). Daerah tropik unsur N adalah unsur yang pertama terendah disusul P dan S, sedangkan yang mudah tercuci adalah Ca, Mg, K, dan S (Soetrisno, 2002). Nitrogen merupakan faktor pembatas utama karena sering defisien di lahan sebab sifatnya mudah larut, mudah tercuci dan mudah menguap (Aryanto dan Polakitan, 2009). Dengan demikian pemberian N tambahan sangat diperlukan, karena peningkatan penyerapan unsur N menunjukkan hal yang sejalan dengan produksi BK dan BO hijauan rumput (Yoku, 2010). Dwidjoseputra (1985) sebaliknya menjelaskan bahwa N yang terlampau tinggi menyebabkan batang tanaman lemah, tanaman mudah rebah karena sistem perakaran relatif menjadi lebih sempit. Gardner dkk. (2008) bahwa proses fotosintesis sangat dipengaruhi oleh daya kerja peralatan fotosintesis termasuk klorofil. Klorofil mengandung N, dengan demikian makin banyak N yang tersedia, makin tinggi hasil fotosintesisnya. Kandungan N 0,40 – 1 % mempunyai peranan penting terhadap produksi tanaman yaitu berfungsi meningkatkan produksi berat kering dan berpengaruh pada kualitas hijauan yaitu kandungan protein pada hijauan (Ginting, 1994).

## 2.6 Kualitas Rumput Odot

Rumput odot (*Pennisetum purpureum* cv.Mott) merupakan jenis rumput unggul yang saat ini sedang gencarna untuk di kembangkan guna mencukupi pakan. Rumput ini adalah tanaman tahunan, tumbuh tegak, mempunyai perakaran dalam dan berkembang dengan rhizoma untuk membentuk rumpun. Rumput odot, disukai ternak, tahan kering berproduksi tinggi, bernilai gizi tinggi dan merupakan rumput yang sangat baik untuk silase. *Pennisetum purpureum* sebagai bahan pakan merupakan pakan unggul dari aspek tingkat pertumbuhan (Ella,2002). Kelebihan dari jenis rumput ini yaitu mempunyai produktivitas, palatabilitas dan kandungan zat gizi yang cukup tinggi untuk ternak ruminansia. Rumput odot merupakan salah satu jenis hijauan pakan ternak yang berkualitas. Rumput gajah jenis ini berbeda dari rumput gajah yang biasa, rumput gajah biasa tingginya sekitar 4,5 meter, sedangkan rumput odot hanya bisa mencapai satu meter, dengan rumpun yang sangat rapat mirip pandan. Rumput odot tumbuh merumpun dengan perakaran serabut yang kompak dan terus menghasilkan anakan apabila dipangkas secara teratur (Syarifuddin, 2006). Hampir semua bagian rumput odot dapat dimakan oleh sapi, sedangkan rumput gajah biasa hanya sekitar 60-70 % saja (Purwawangsa, 2014). Tanaman pakan ternak yang memiliki kemampuan menghasilkan daun yang banyak akan mempunyai kualitas yang baik, yaitu kandungan nutrisi yang tinggi dan pada akhirnya pencernaan yang lebih besar (Mansyur, Hadjosoewignyo dan Abdullah. 2004).

Rumput ini memiliki potensi sebagai sumber hijauan pakan untuk ternak ruminansia besar dan kecil yang memiliki kualitas dan produktivitas yang tinggi, tanaman ini dapat dimanfaatkan sebagai sumber protein dan energi, karena

kandungan nitrogen maupun taraf pencernaan bahan kering dan organik yang tergolong tinggi (Hutosoit, 2010). Analisis proksimat rumput odot (*Pennisetum purpureum* cv. Mott) dari hasil panen yang diadakan secara teratur berkisar antara BETN 41,34%, serat kasar 30,86%, lemak 2,24%, abu 15,96% dan TDN mencapai 51% (Turangan dkk, 2014). Ditambah dari hasil uji yang dilakukan Santoso dkk, (2007) rumput odot terdiri atas bahan kering (BK) 19,94%, protein kasar (PK) 12,23%, dan bahan organik (BO) 88,83%. Hal ini juga di tambahkan oleh Purwawangsa (2014) yang menyatakan bahwa berdasarkan hasil uji analisis laboratorium kandungan nutrisi, rumput odot juga memiliki persentase protein yang tinggi, yaitu dalam kisaran 17-19% dan *Total Digestible Nutrient* mencapai 64,31% dari bahan kering ditambah lagi persentase lignin hanya 2,5% dari bahan kering. Kartadisastra (2001) mengatakan bahwa produksi rumput odot juga dapat digunakan sebagai cadangan pakan dalam bentuk kering maupun fermentasi dengan metoda silase setelah terlebih dahulu dicacah. Rumput odot merupakan introduksi dan bukan jenis rumput local

## **2.7 Metode *In Vitro***

Metode *in vitro* adalah suatu metode pendugaan pencernaan secara tidak langsung yang dilakukan di laboratorium dengan meniru proses pencernaan dalam pencernaan ternak ruminansia. Metode *in vitro* bekerja dengan prinsip dan kondisinya sama dengan proses yang terjadi di dalam tubuh ternak yang meliputi proses metabolisme dalam rumen dan abomasum. Kelebihan teknik *in vitro* yaitu degradasi dan fermentasi pakan terjadi didalam rumen dapat diukur dalam waktu relatif cepat, biaya ringan, jumlah sampel yang dievaluasi dapat langsung banyak, dan kondisi dapat terkontrol.

Selain adanya kelebihan, metode ini juga memiliki kelemahan yang di sebutkan oleh Johnson (1996) kelemahan dari teknik *in vitro* yaitu populasi bakteri dalam tabung fermentor selama masa inkubasi sulit terjaga. Persyaratan yang harus diperhatikan dalam metode *in vitro* meliputi adanya larutan penyangga (*buffer*) dan media makanan, temperatur sekitar 39-40 °C, pH optimal yaitu 6,7-7,0 dan pengocokan (Mulyawati, 2009). Untuk mendapatkan hasil yang optimal dalam uji metode *in vitro* maka seluuh persyaratan tersebut harus terpenuhi. Sedangkan faktor-faktor yang mempengaruhi pencernaan secara *in vitro* diantaranya adalah perlakuan cairan rumen, pencampuran pakan, pengecekan temperatur variasi waktu dan metode analisis (Yunus, 1997).

## **2.8 Produksi Gas**

Meningkatnya kualitas fermentasi, maka aktivitas mikroba rumen akan optimal sehingga berdampak pada peningkatan produksi gas yang dihasilkan dalam proses pencernaan pakan secara *in vitro* (Bahrin dkk, 2011). Pendegradasian bahan pakan berlangsung secara an-aerob oleh mikroba rumen. Proses an-aerob memiliki arti yaitu suatu proses biologi oleh mikroorganisme pengubah senyawa organik menjadi gas yang keadaannya tanpa adanya oksigen yang terlibat. Senyawa organik dalam suatu bahan pakan yang berupa karbohidrat, lemak, protein dapat di proses menjadi gas.

Tahapan untuk mengukur produksi gas rumen secara *in vitro* yaitu cairan rumen dan *buffer* dimasukkan kedalam *syringe* yang telah berisi bahan pakan yang akan dianalisis dan diinkubasi pada suhu 39 °C sebelumnya dengan menggunakan semi otomatis pipet sebanyak 30 ml. Gas CO<sub>2</sub> dialirkan selama beberapa saat (15 menit). Piston dimasukkan dan didorong

sedemikian rupa hingga udara tidak ada didalam *syringe*. Bila ada gelembung udara diusahakan agar naik kepermukaan dengan cara digoyangkan. Klip penutup ditekan kemudian *syringe* diinkubasi pada suhu 39 °C. Dibuat juga blanko dengan cara yang sama tanpa menambahkan sampel pakan. Kemudian diamati kenaikan produksi gas dengan waktu 0,2,4,8,12,16, 24, 36, 48, 72 dan 96. Nilai puncak produksi gas akan terjadi ketika masa inkubasi 24 jam pertama, selanjutnya produksi gas akan mengalami penurunan hingga saat 96 jam. Sedangkan produksi gas relatif konstan ketika pada jam inkubasi ke-72 dan 96 yang disebabkan penuruna jumla bahan organik (BO) dalam bahan pakan (Kriwanto, 2008).Semakin tinggi produksi gas maka menunjukkan bahwa aktifitas mikroba semakin meningkat dalam proses mendegradasi bahan pakan. Ditambahkan menurut Makkar, Blumer dan Becker (1995)semakin tinggi produksi gas maka semakin baik pula kualitas pakan, yang artinya pencernaan bahan pakannya tinggi.

## **2.9 Potensial Produksi Gas (nilai b) dan Laju Produksi Gas (nilai c)**

Parameter produksi Gas secara *in vitro* dapat di lihat dengan mencari nilai a, b dan c dengan menggunakan metode NAWAY. Nilai a adalah nilai gas pada jam inkubasi ke-0, nilai b adalah produksi gas dari fraksi yang tidak larut namun dapat difermentasikan (potensial produksi gas) dan nilai c adalah laju konstan selama inkubasi. Untuk mempermudah perhitungan tersebut, maka digunakan program NEWAY Excel, dengan langkah awal yaitu menentukan rataan produksi gas disetiap satuan waktu yang telah ditentukan (Chen, 1994). Setelah mendapat nilai rataan masukan angka pada nilai a ; b ; c dengan

1; 30; 0,5 agar nantinya dapat dikonversikan kedalam nilai a, b dan c pada program naway.

### **2.10 Bahan Kering (BK) dan Bahan Organik (BO) yang Terdegradasi**

Selisih antara nutrien yang dikonsumsi dengan yang diekskresikan dalam feses merupakan jumlah nutrien yang dapat didegradasi/dicerna. Kecernaan merupakan pencerminan dari kemampuan suatu bahan pakan yang dapat dimanfaatkan oleh ternak. Tinggi rendahnya degradasi bahan pakan memberikan arti seberapa besar bahan pakan itu mengandung nutrien dalam bentuk yang dapat dicernakan ke dalam saluran pencernaan. Kecernaan pakan berhubungan erat dengan komposisi kimiawi, yaitu kandungan SK dan PK hijauan. Menurut keterangan Anggorodi (1998) Kandungan SK yang semakin tinggi mengakibatkan rendahnya kecernaan bahan pakan tersebut. Semakin tinggi nilai persentase kecernaan bahan pakan tersebut, berarti semakin baik kualitasnya. Tingkat proporsi bahan pakan, komposisi kimia, tingkat protein, persentase lemak dan mineral juga mempengaruhi kecernaan bahan kering (Jayanegara, Sofyan, Makkar dan Becker. 2009). Kisaran normal bahan kering yaitu 50,7-59,7%. Faktor-faktor yang mempengaruhi kecernaan bahan kering yaitu jumlah pakan yang dikonsumsi, laju perjalanan makanan didalam saluran pencernaan dan jenis kandungan nutrien yang terkandung dalam bahan pakan tersebut.

Bahan organik merupakan bahan kering yang telah dikurangi abu. Komponen bahan kering bila difermentasi didalam rumen akan menghasilkan asam lemak terbuang yang merupakan sumber energi bagi ternak. Faktor yang mempengaruhi pendegradasian bahan organik adalah

kandungan serat kasar dan mineral bahan pakan. Kecernaan bahan organik erat kaitannya dengan kecernaan bahan kering. Karena sebagian dari bahan kering terdiri dari bahan organik. Penurunan kecernaan bahan kering akan mengakibatkan kecernaan bahan organik menurun atau sebaliknya (Jayanegara dkk, 2009). Kecernaan bahan organik dalam saluran pencernaan ternak meliputi kecernaan zat-zat makanan berupa komponen bahan organik, seperti karbohidrat, protein, lemak, dan vitamin. Bahan-bahan organik yang terdapat dalam pakan tersedia dalam bentuk tidak larut. Oleh karena itu, diperlukan adanya proses pemecahan zat-zat yang mudah larut.

## **2.11 Energi Metabolis (ME) dan Energi Netto (NE)**

Fungsional pakan salah satunya adalah sebagai sumber energi bagi ternak, energi didalam bahan pakan atau energi bruto tidak dapat sepenuhnya diserap dan digunakan oleh ternak karena nutrisi dalam bahan pakan tidak keseluruhan dapat tercerna. Energi yang dapat dicerna oleh ternak nama lainnya yang biasanya digunakan adalah *Digestible Energy* (DE), sedangkan nutrisi yang tidak tercerna ikut terbuang dalam feses yang dikenal sebagai *fecal energy*. Sedangkan DE sendiri terlepas melalui gas metana (*methane energy*) dan sebagian lagi terlepas melalui urine atau disebut *Urine Energy* (UE). Perhitungan pengurangan antara DE dikurangi dengan UE akan dihasilkan nilai energi metabolis atau disebut dengan *energy metabolizable* (ME). Dalam proses pencernaan ternak akan diikuti oleh sebuah energi yang disebut energi termis (*heat increment*). Sedangkan untuk perhitungan pengurangan ME dikurangi energi termis akan dihasilkan nilai energi *nett* (NE). Energi netto adalah energi yang digunakan ternak sebagai energi pokok untuk hidup dan produksi (Purbowati dkk, 2008).



Metabolizable Energy adalah salah satu parameter untuk mengukur bahan kerin sampel pakan (Lee dkk, 2000). Perlakuan penambahan pupuk NPK ke tanaman hijauan rumput odot adalah salah satu untuk usaha meningkatkan kualitas rumput odot. Penambahan pupuk diharapkan akan membantu pertumbuhan tanaman dan kualitas tanaman meningkat, baik jumlah produktifitas dan kualitas nutrisinya. Uji nilai energi berhubungan dengan tingkat kualitas sampel seperti kandungan kandungan nutrisi seperti yang dijelaskan oleh Larbi *et al*, (1998) nilai ME berkorelasi positif terhadap kadar protein kasar pakan, dimana kadar protein kasar ini merupakan salah satu faktor pembatas pertumbuhan mikroba. Perhitungan nilai energi dikembangkan berdasarkan banyaknya produksi gas selama inkubasi 24 jam yang dilakukan dalam uji gas dan dikaitkan dengan data analisis proksimat (Menke dan Steingass, 1988). Rumus perhitungan untuk menghitung nilai ME dan NE yaitu:

$$\text{EM (MJ/Kg BK)} = 1,06 + 0,157\text{Gp} + 0,084\text{CP} + 0,22\text{CF} - 0,081\text{CA}$$

Dimana : ME = energi metabolis

Gp = Produksi gas 24 jam (ml/200 mg BK)

CF = Serat Kasar (% BK)

CP = Protein Kadar (% BK)

CA = Abu (% BK)

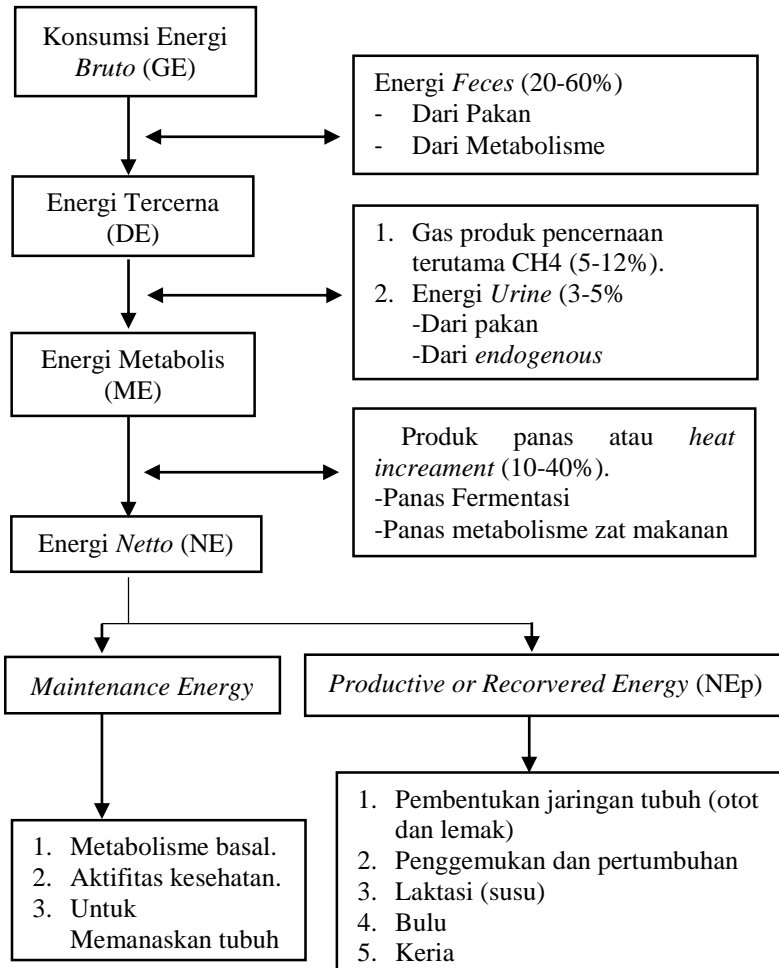
$$\text{NE (Mcal/lb)} = \frac{(2,2 + (0,0272 \times \text{Gas}) + (0,057 \times \text{CF}) + (0,149 \times \text{CF}))}{14,64}$$

Dimana : Gas = produksi gas selama 24 jam (ml/gr Bka)

CP = protein kasar (% BK)

CF = serat kasar (% BK)

Menurut Church dan pon (1988) untuk Memperjelas gambaran proses penggunaan energi metabolis dapat dilihat skema konvensional metabolisme energi di bawah ini.



Gambar 4. Skema konvensional metabolisme energi (Church and Pond, 1988)